

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-032236

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/202

(21)Application number : 09-186328

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.1997

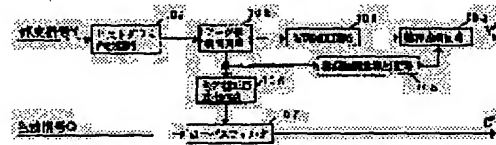
(72)Inventor : FUJIMURA FUMIO
TAKARADA SHINICHI

(54) IMAGE-PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately decide a gamma correction amount by generating a histogram denoting a gradation distribution characteristic from an input video signal, detecting a peak pattern at a predetermined highlight part based on the generated histogram and calculating a gamma correction amount, according to the level of the peak pattern.

SOLUTION: A histogram-generating circuit 101 generates a histogram from a luminance signal Y. In the case of a backlight, since a peak pattern appears at a highlight part of the histogram, a peak level detection circuit 102 digitizes the peak pattern to decide a gamma correction amount. That is, when the digitized peak level is higher, it is discriminated that a strong backlight is caused and the gamma correction amount is increased. When no peak level is in existence, it is discriminated that no backlight is caused and no gamma correction is conducted. Whatever clothing a subject way wear or background be used, the gamma correction is conducted accurately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3267200

[Date of registration] 11.01.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-32236

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/202

識別記号

F I

H 0 4 N 5/202

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-186328

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤村 文男

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(72) 発明者 宝田 真一

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

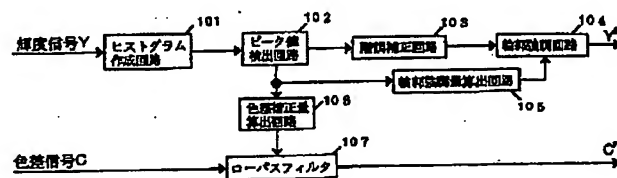
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 逆光状態の正確な判定と、適応的なガンマ補正を行うとともに、逆光状態に応じたノイズ補正を行う。

【解決手段】 入力映像信号のヒストグラムを作成し、ヒストグラムから逆光状態時に発生する高輝度部のピークパターンを検出して、そのピークパターンの大きさに応じてガンマ補正を行い、また、ピークパターンの大きさにより輪郭強調量の抑制、色ノイズ成分の除去を行い、ガンマ補正に伴う画質の低下を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部にてピークパターンを検出する手段と、前記検出されたピークパターンの大きさに応じてガンマ補正量を算出する手段を備えた画像処理装置。

【請求項 2】 入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部にてピークパターンを検出する手段を備え、前記検出されたピークパターンの大きさに応じて輪郭強調量を制御することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部のピークパターンを検出する手段を備え、前記検出されたピークパターンの大きさに応じて色差信号にローパスフィルタ処理を制御することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 ピークパターンの大きさを、予め定められた高輝度部の分布数の最大値と高輝度部の分布の平均値の差にて算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理装置に関し、特に、逆光状態における映像信号のガンマ補正処理に特徴を有するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像処理装置に関し、多くの逆光補正手段が開発されており、その補正手段である従来のガンマ補正処理としては、例えば特開平 2 - 206282 号公報のガンマ補正装置がある。以下にこの従来のガンマ補正装置について説明する。

【0003】 図 11 は従来例におけるガンマ補正回路のブロック図である。図 11 において、1101 は撮像装置、1102 は電圧に応じて利得の変化する利得制御回路、1103 は電圧に応じて所要のレベル範囲の減衰量の変化する減衰制御回路、1104 はレベル範囲区分手段、1105 は平均値検出手段、1106 は利得制御データ ROM である。以下にその動作について説明する。

【0004】 撮像装置 1101 にて得られた映像信号をレベル範囲区分手段 1104 で所定のレベル範囲に区分し、平均値検出手段 1105 にて各レベル範囲毎の平均値または積分値を検出する。利得制御データ ROM 1106 にはこれらの各レベル範囲の平均値または積分値に応じた利得もしくは減衰量が設定されており、利得制御データ ROM の出力信号に応じて映像信号のガンマ補正を利得制御回路 1102、減衰制御回路 1103 にて行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の逆光状態での画像処理装置におけるガンマ補正処理は、所定のレベル範囲毎の階調分布により各レベル毎の利得を制御するため、例えば順光状態で被写体が黒い服等を着ていた場合、図 7 に示すように低階調の分布が多くなるため、低階調部のゲインが大きくなり、順光状態であるにもかかわらず、逆光状態の補正と同様の処理が施され、画像が白とびしてしまうという問題を有していた。また被写体の背景が暗い壁のような場合にも壁の分布特性により、ガンマ補正が正確に施せないという問題を有していた。

【0006】 また逆光状態の画像は順光状態の画像に比べてノイズ成分を多く含んでいるが、特に低輝度部にノイズ成分を多く含んでいるため、逆光状態の補正に伴いそのノイズが目立ち始め、画像を鮮鋭化させるために施される輪郭強調処理によってさらにノイズが強調されてしまい、画質が低下してしまうという問題があった。また逆光状態の補正に伴い、低輝度部の明るさは向上するが逆に階調がなくなってしまうため、図 9 の輝度ヒストグラムに示すように低輝度部に階調とびが発生し、これにより画像には偽輪郭が現れてしまうという問題、そして輪郭強調処理により偽輪郭が強調されるため画質が低下してしまうという問題があった。

【0007】 また CCD からの画像では偽色等の色ノイズ成分が含まれており、ガンマ補正による逆光状態の補正によって画像の輝度が上がることにより、補正前には画像が暗くてよくわからなかった色ノイズが、補正により目立ってしまうという問題などがあった。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部にてピークパターンを検出する手段と、前記ピークパターンの大きさに応じてガンマ補正量を算出する手段を備えるものである。

【0009】 本発明によれば逆光時に発生する高輝度部のピークパターンによりガンマ補正量を決定するため、被写体がどのような服を着ていても、また背景がどのような場合でも正確にガンマ補正量を決定することができる。またピークパターンの大きさにより輪郭強調量の抑制、色ノイズ成分の除去を行うので、ガンマ補正に伴う画質の低下を防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の画像処理装置は、入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部にてピークパターンを検出する手段と、前記検出されたピークパターンの大きさに応じ

てガンマ補正量を算出する手段を備えたものであり、被写体がどのような服を着ていても、また背景がどのような場合でも正確にガンマ補正量を決定することができるという作用を有する。

【0011】次に請求項2に記載の画像処理装置は、入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部にてピークパターンを検出する手段を備え、前記検出されたピークパターンの大きさに応じて輪郭強調量を制御することを特徴としたものであり、ガンマ補正によって発生するノイズ、偽輪郭を強調しないという作用を有する。

【0012】次に請求項3に記載の画像処理装置は、入力映像信号から階調分布特性を示すヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから予め定められた高輝度部のピークパターンを検出する手段を備え、前記検出されたピークパターンの大きさに応じて色差信号にローパスフィルタ処理を制御することを特徴としたものであり、ガンマ補正に伴い輝度が上がり目立ち始める色ノイズを抑制することができるという作用を有する。

【0013】次に請求項4に記載の画像処理装置では、請求項1において、ピークパターンの大きさを、予め定められた高輝度部の分布数の最大値と高輝度部の分布の平均値の差にて算出することを特徴としたものであり、高輝度側のピークパターンにより逆光の状態を正確に数値化できるという作用を有する。

【0014】（実施の形態1）以下に本発明の請求項1から請求項4に記載された発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

【0015】図1は本発明の原理的構成を示す画像処理装置のブロック図である。図1において、101は輝度信号Yから階調分布を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成回路であり、102は作成されたヒストグラムから高輝度部のピークパターンのピーク値の大きさを数値化するピーク値検出回路、103はピーク値の大きさによりガンマ補正量を決定し、階調補正を行う階調補正回路、104は輪郭強調を行う輪郭強調回路、105はピーク値の大きさにより、輪郭強調量を決定する輪郭強調量算出回路、106はピーク値の大きさにより、色差信号に施すローパスフィルタの強さを決定する色差補正量算出回路、107はその補正係数により色差信号にローパスフィルタリングを施すローパスフィルタである。

【0016】図2は図1中のヒストグラム作成回路101が抽出した輝度ヒストグラムの例を示す図であり、この場合、高輝度部にピークパターン部aがあり、逆光状態のヒストグラムをあらわしている。図3は図1中のピーク値検出回路102のブロック図であり、301は比較器、302は画素のカウンタ、303は最大分布数検出回路、304は分布平均値算出回路、305は減算器

である。

【0017】図4は図1中の階調補正回路103の階調補正特性図であり、図5は図1中の輪郭強調回路104のブロック図であり、501は輪郭成分抽出回路、502はノイズ成分をレベル的に除去するノイズコアリング処理回路、503は加算器、504は遅延回路である。図6は図1中のローパスフィルタ107の説明図である。

【0018】以上のように構成された画像処理装置について、以下にその動作を説明する。まず入力データをそれぞれ8ビットデータとする。すなわち輝度信号においては0が黒データとなり、255が白データとなる。図1において、入力された輝度信号Yよりヒストグラム作成回路101にてヒストグラムを作成する。

【0019】図2はヒストグラム作成回路101にて作成された入力信号Yのヒストグラムをあらわし、特にこの場合にはaのように高輝度側にピーク部分があるため、逆光状態の輝度分布と判定出来る。逆光時には図2中のaに示すように高輝度側にピークパターンが現れるため、このピークパターンを数値化することによりガンマ補正量を決める。すなわち、ピーク値が大きければ強い逆光状態であると判断し、ピーク値の大きさにあわせてガンマ補正量を大きくし、ピーク値が小さければ弱い逆光状態であると判断し、ガンマ補正量を小さくする。また高輝度側にピーク値がない場合には、逆光状態ではないと判断して、ガンマ補正を行わない。この方法により例えば順光状態で黒い服等を着た場合は図7に示すようなヒストグラムになるが、ピークパターンがないことから逆光状態でないと判断するため、誤動作を防ぐことができる。

【0020】このピークパターンの数値化は、高輝度部の分布の最大値と平均値の差によって行う。これはピーク値検出回路102によって行う。ピーク値検出回路102は図3に示すように、まず比較器301によって高輝度部の輝度分布のみを抽出し、カウンタ302により各輝度毎の分布数をカウントし、最大分布数検出回路303にてピークパターンの最大値における最大分布数を算出し、分布平均値算出回路304にて所定の高輝度部の分布の平均値を計測する。例えば信号レベル200以上となる輝度を高輝度とし、200から255までのヒストグラムにおいて分布数の最大値における最大分布数と、200から255までの分布の平均値を求める。次に最大分布数と平均値との差を求めピークパターンの大きさを示すピーク値を求める。このように算出されたピーク値を逆光状態の強さとしてすることにより、例えば順光状態で被写体が黒服を着ている場合や、白服を着ている場合でも正確に補正を施すことができる。

【0021】次に前述の算出されたピーク値の大きさにより階調補正量すなわちガンマ補正量を図4に示すように決定する。例えば入力データと出力データの関係を

(出力データ) = (入力データ) × γ とし、ピーク値が大きければ補正量を図 4 中の A の曲線のように補正量を大きくし、ピーク値が小さければ図 4 中の B のようにガンマ補正量を小さく設定し、ピーク値が 0 の時には図 4 中の C のようにして補正を行わないようにする。ピーク値と γ の値の対応づけは、例えば図 8 のようにして行う。すなわち、ピーク値が零の場合には $\gamma = 1$ として補正を行わず、ピーク値が大きくなるに従って輝度補正量を大きくし、ピーク値がある値より大きい場合には過度の補正をさけるためリミッタを施すようにする。この場合には γ の値を 0.3 で制限している。またガンマ補正量を図 4 の D にあるように、指数関数ではなくて、ニーポイントである K 点とホワイトクリップポイントである W 点をピーク値に合わせて決めてやり、補正をおこなってもよい。この場合にはピーク値が大きければニーポイント K とホワイトクリップポイント W の値を大きくし、直線で補間された変換式を用いてガンマ補正を行う。この方法では、ガンマ補正による白とび等を抑えることが

$$\begin{aligned} \text{輪郭成分} &= (\text{注目画素データ}) - (\text{上画素データ}) \\ &\quad + (\text{注目画素データ}) - (\text{下画素データ}) \\ &\quad + (\text{注目画素データ}) - (\text{左画素データ}) \\ &\quad + (\text{注目画素データ}) - (\text{右画素データ}) \\ &= (\text{注目画素データ}) \times 4 - (\text{上画素データ}) - (\text{下画素データ}) \\ &\quad - (\text{左画素データ}) - (\text{右画素データ}) \end{aligned}$$

として、輪郭成分を抽出する。この輪郭成分をそのまま元データに加算器 503 にて加算するのではなくて、ノイズコアリング処理回路 502 にて階調補正回路 103 で補正されることによって発生した偽輪郭成分等のノイズを加算しないようにする。すなわちノイズコアリング処理回路 502 では、レベル X からレベル X までの輪郭成分を元データに加算しないようにしてノイズを強調しないようにし、画質の低下を防止する。輪郭強調量算出回路 105 ではこのレベル X 値を、ピーク値が大きい場合には大きい値、またピーク値が小さい場合には小さい値を輪郭強調回路 104 に出力する。例えば図 10 に示すように、ピーク値の大きさとレベル X の値を対応づけることにより、ガンマ補正量により生じたノイズ成分を強調しないようにすることができる。

【0023】次にピーク値が大きい場合、色差信号にローパスフィルタを施し、色ノイズを抑制する。これは C D にて逆光状態で撮影した場合、画像には色ノイズ成分があるが、画像が暗いため色ノイズはあまり目立たない。しかしガンマ補正により明るさが向上するため、色ノイズが目立ち始める。そこでピーク値の大きさにより色ノイズの抑制を行う。図 6 の a は入力画素データの配列、b は処理後データを示しており、ピーク値が大きい場合には注目画素 P5 とその周辺画素の 9 データで平均化処理を行う。すなわち出力データ $Q = (P1 + P2 + P3 + \dots + P9) / 9$ とし、ピーク値があまり大きくないときは、注目画素と左右画素の 3 データで平均化処

理を行う。

【0022】またピーク値が大きい場合、輝度の輪郭強調量を抑制する処理を行う。これはガンマ補正により輝度成分を階調補正した場合、低輝度部の明るさが向上するかわりに低輝度部の階調がなくなり、図 9 に示したように低輝度に階調とびが発生して偽輪郭が現れたり、また低階調部に元々あったノイズが輝度が上がることでより目立ち始めるためである。このまま輪郭強調を施すと、ノイズを強調してしまう。そこでピーク値が大きい場合には輝度の輪郭強調量を抑制する信号を輪郭強調量算出回路 105 から発生させ、その信号をもとに輪郭強調回路 104 にて輪郭強調量を抑えた形で輪郭強調処理を行う。図 5 は輪郭強調回路 104 を示すブロック図であり、輪郭成分抽出回路 501、ノイズコアリング処理回路 502、加算器 503、遅延回路 504 によって構成されている。図 5 において、輪郭成分抽出回路 501 では注目画素データとその上下左右画素データとの差をそれぞれ算出する。すなわち、

理 $Q = (P4 + P5 + P6) / 3$ をおこなう。またピークがないときは平均化処理を行わない。このようにピーク値の大きさにより色ノイズを低減することにより画質の低下を防止することができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明の画像処理装置によれば、逆光時に発生する高輝度部のピークパターンよりピーク値を算出し、そのピーク値によりガンマ補正量を決定するため、被写体がどのような服を着ていても、また背景がどのような場合でも正確にガンマ補正量を決定することができる。またピーク値の大きさにより輪郭強調量の抑制、色ノイズ成分の除去を行うので、ガンマ補正に伴う画質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態における画像処理装置の全体ブロック図

【図 2】本発明の実施の形態における輝度ヒストグラム例を示す図

【図 3】本発明の実施の形態におけるピーク値検出回路のブロック図

【図 4】本発明の実施の形態における階調補正特性図

【図 5】本発明の実施の形態における輪郭強調回路ブロック図

【図 6】本発明の実施の形態におけるローパスフィルタの説明図

【図 7】本発明の実施の形態における順光状態の場合の

ヒストグラムを示す図

【図 8】 本発明の実施の形態におけるピーク値とガンマ補正量との対応図

【図 9】 本発明の実施の形態における階調とび状態を示すヒストグラムを示す図

【図 10】 本発明の実施の形態における輪郭強調量算出回路の特性図

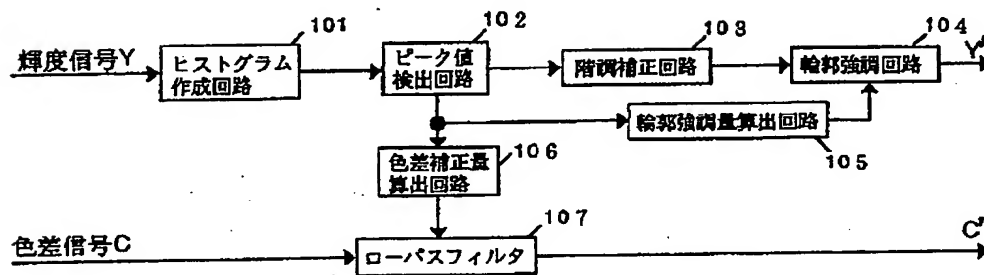
【図 11】 従来の実施の形態における画像処理装置のブロック図

【符号の説明】

101 ヒストグラム作成回路
102 ピーク値検出回路
103 階調補正回路
104 輪郭強調回路
105 輪郭強調量算出回路
106 色差補正量算出回路
107 ローパスフィルタ

107 ローパスフィルタ
301 比較器
302 カウンタ
303 最大分布数検出回路
304 分布平均値算出回路
305 減算器
501 輪郭成分抽出回路
502 ノイズコアリング処理回路
503 加算器
504 遅延回路
1101 撮像装置
1102 利得制御回路
1103 減衰制御装置
1104 レベル範囲区分手段
1105 平均値検出手段
1106 利得制御データROM

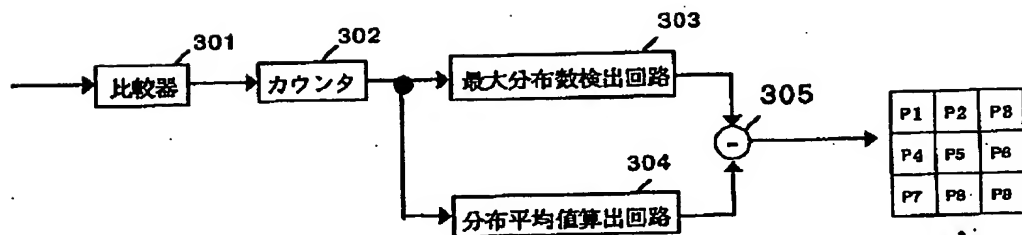
【図 1】



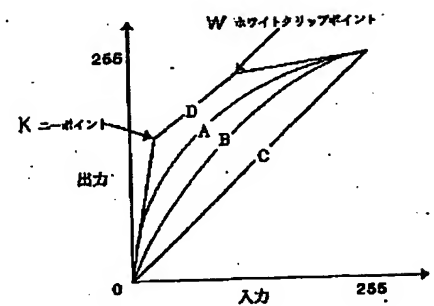
【図 2】



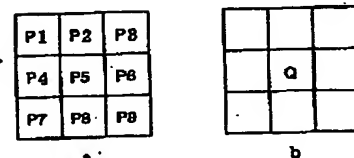
【図 3】



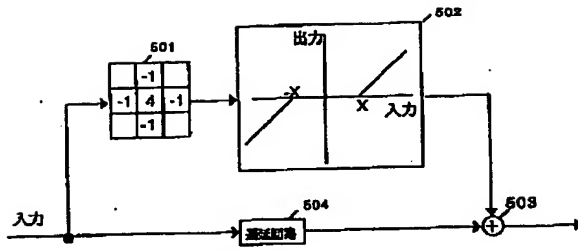
【図 4】



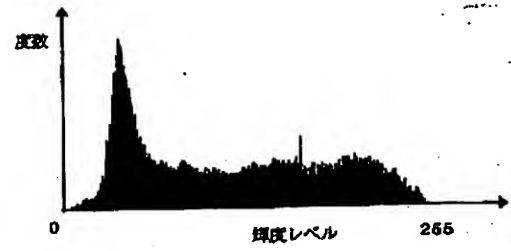
【図 6】



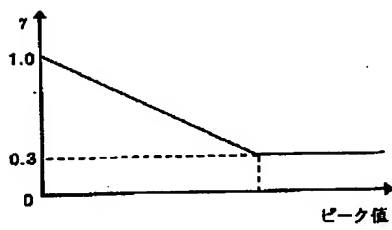
【図 5】



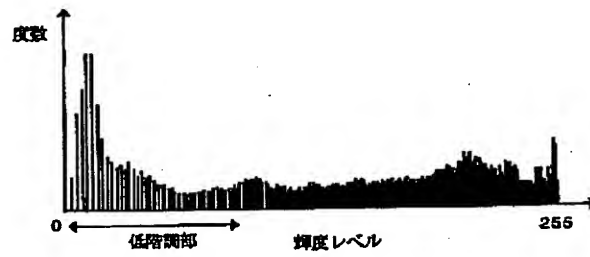
【図 7】



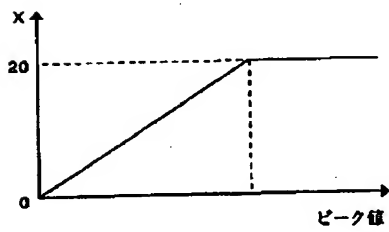
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

